

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G02F 1/1367

(11) 공개번호 특2002-0041403
(43) 공개일자 2002년06월01일

(21) 출원번호 10-2002-7000092
(22) 출원일자 2002년01월04일
 변역문제출일자 2002년01월04일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2001/04369 (87) 국제공개번호 WO 2001/84046
(86) 국제출원출원일자 2001년04월17일 (87) 국제공개일자 2001년11월08일
(81) 지정국 국내특허 : 중국 인도 일본 대한민국 멕시코 EP 유럽특허 : 오스트리아
 벨기에 스위스 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국
 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스
 웨덴 터어키

(30) 우선권주장 00201604.6 2000년05월04일 EP(EP)
(71) 출원인 코닌클리크 필립스 일렉트로닉스 엔.브이. 룬페스 요하네스 게라투스
 알베르투스
 네덜란드 엔엘-5621 베에이 마인드호펜 그로네보르세베그 1루미리즈 라이팅
 더 네덜란드 비.브이.
(72) 발명자 네덜란드 엔엘-5684 파제이 베스트 드 리즌 2
 하르베르스제라르드
 네덜란드엔엘-5656에이에이마인드호펜홀스트란6
 호엘렌크리스토프지
 네덜란드엔엘-5656에이에이마인드호펜홀스트란6
(74) 대리인 김창세, 김원준

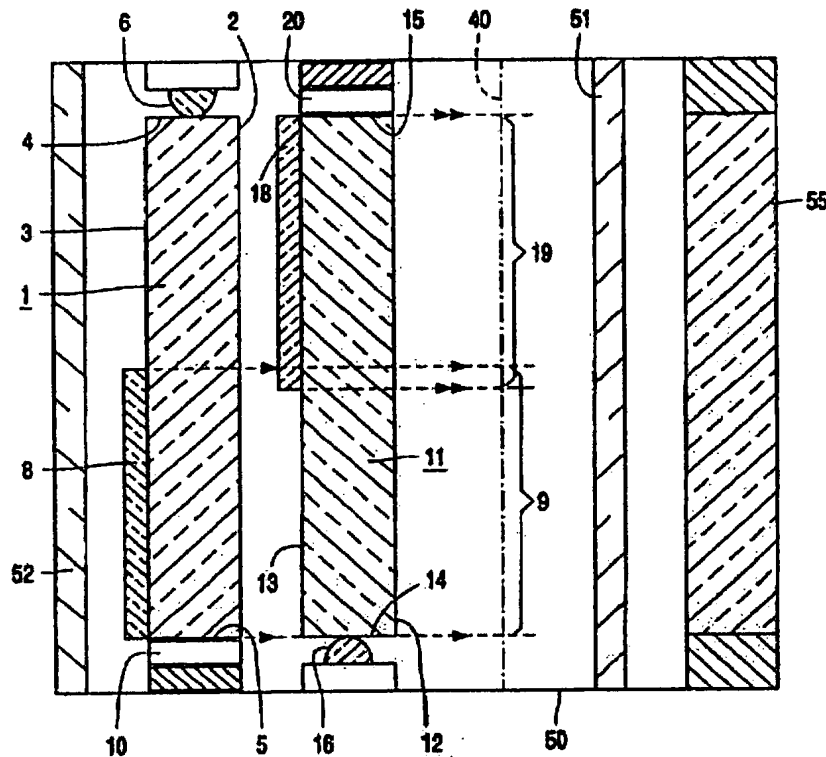
심사청구 : 없음

(54) 조명 시스템 및 이를 포함하는 디스플레이 디바이스

요약

백라이트 시스템은 전방 벽(2,120 및 상기 전방 벽 반대편에 위치하는 후방 벽(3,13) 및 서로 반대편에 위치하는 에지 표면(4,14;5,15)을 갖는 적어도 두 개의 발광 패널(1,11)을 포함한다. 에지 표면 중 적어도 하나(4,14)는 광 투과 표면이며 다수의 광 소스(6,16)와 결합된다. 광 소스(6,16)로부터 발생한 광은 패널(1,11) 내에서 확산된다. 후방 벽(3,13)의 서브 표면(8,18)에 패널(1,11)로부터 광을 추출하는 수단이 제공된다. 동작 시에, 상기 서브 표면(8,18)은 발광 패널(1,11)에 평행으로 연장된 (가상) 면(40)의 구역(9,19) 상에 광을 투영한다. 면(40) 내의 투영된 구역(9,19)은 실질적으로 서로 접촉한다. 바람직하게는, 상기 서브 표면(8,18)은 광 투과 에지 표면(4,14)과 떨어져 위치한다. 바람직하게는, 각 서브 표면(8,18)은 발광 패널(1,11)의 전방 벽(12)의 절반을 피복하는 단일 표면을 형성한다. 이와 달리, 서브 표면은 후방 벽의 실질적인 부분을 포함하며, 패널로부터 광을 추출하는 수단이, 추출된 광의 양이 광 투과 에지 표면과의 거리의 함수로 변하도록, 분포된다. 바람직하게는, 광 소스는 다수의 청색, 녹색, 적색(황색) LED를 포함하며, 상기 각 LED는 바람직하게는 적어도 5 lm의 광속(a luminous flux)을 갖는다.

도 1



명세서

기술분야

본 발명은 디스플레이 디바이스를 조명하는 조명 시스템에 관한 것이며,

상기 조명 시스템에

- 전방 벽(front wall), 상기 전방 벽 반대편에 위치한 후방 벽(rear wall), 상기 전방 벽 및 후방 벽 간의 에지 구역(상기 에지 구역 중 적어도 하나는 광 투과 구역임)을 포함하는 발광 패널과,
- 상기 광 투과 에지 구역에 결합된 적어도 하나의 광 소스가 제공되며,
- 동작시에, 상기 광 소스로부터 발생한 광이 상기 광 투과 에지 구역 상에 입사되어 상기 패널 내에서 확산된다.

본 발명은 또한 상기 조명 시스템을 포함하는 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

배경기술

이러한 조명 시스템은 그 자체로 알려져 있으며 달리 에지 발광 시스템(edge-lighting system)으로도 지칭된다. 이러한 조명 시스템은 특히 가령 텔레비전 수신기 및 모니터와 같은 (이미지) 디스플레이 디바이스를 백라이트하는데 사용된다. 이러한 조명 시스템은 특히 (휴대용) 컴퓨터 또는 (무선) 전화에서 사용되는 LCD 패널로 지칭되는 액정 디스플레이와 같은 비방출 디스플레이(non-emissive)를 위한 백라이트로 사용될 수 있다.

상기 디스플레이 디바이스는 일반적으로 일정 패턴을 갖는 픽셀이 제공된 기판을 포함하며, 상기 픽셀은 각각 적어도 하나의 전극에 의해 구동된다. (이미지) 디스플레이 디바이스의 (디스플레이) 화면의 관련 구역에 이미지 또는 데이터그래픽 표현을 재생하기 위해, 디스플레이 디바이스는 제어 회로를 사용한다. LCD 디바이스에서, 백라이트로부터 발생한 광은 스위치 또는 변조기에 의해 변조되며, 다양한 타입의 액정 효과가 적용된다. 또한, 디스플레이는 전기영동적(electrophoretic) 또는 전기역학적 효과를 기초로 할 수 있다.

서두에서 언급된 조명 시스템에서는, 통상적으로 가령 하나 또는 그 이상의 조밀한 형광 램프와 같은 관형 저압 수은 기상 방전 램프(a tubular low-pressure mercury-vapor discharge lamp)가 광 소스로 사용되며, 동작 시에 상기 광 소스로부터 발생한 광은 광학 도파관(an optical waveguide)으로 기능하는 발광 패널로 결합된다. 이러한 광학 도파관은 일반적으로 가령 합성 수지 또는 유리로 제조된 비교적

얇고 평탄한 패널을 형성하며, 광은 (전) 내부 반사의 영향 하에서 상기 광학 도파관을 통해 전송된다.

이러한 조명 시스템에 미와 달리 가령 발광 다이오드(LED)와 같은 전계발광 소자(electroluminescent element)와 같은 전기 광학 소자(electro-optic element)로도 지칭되는 다수의 광전자 소자의 형태의 광 소스가 제공될 수 있다. 이러한 광 소스는 일반적으로 발광 패널의 광 투과 (에지) 구역 근방에서 또는 접촉하여 제공되며, 동작 시에 이 광 소스로부터 발생한 광이 광 투과 (에지) 구역으로 입사하여 패널 내로 확산된다.

EP-A 446 324는 LCD 패널이 다양한 타입의 주변 광(ambient light)으로 조명되게 하는 조명 시스템을 개시한다. 광 소스로, 광을 광 파이프로 지칭되는 발광 패널로 결합시키는 백열 램프(incandescent lamp)가 사용된다. 발광 패널내에서, 광의 다중 반사가 광을 분산시켜 LCD 패널을 조명한다.

상술된 타입의 조명 시스템은 발광 패널 내에서 특히 광 소스 근방에서의 광의 분포가 충분히 균일하지 않다는 것이다. 이로써, 디스플레이 디바이스의 조명 균일성은 충분하지 않게 된다.

발명이 개요

본 발명의 목적은 상술한 단점을 완전하게 또는 부분적으로 극복하는 것이다. 특히 본 발명의 목적은 조명 시스템의 광 분포의 균일성의 개선되어 디스플레이 디바이스의 조명 균일성도 개선되는 서두에서 언급된 타입의 조명 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명에 따라, 이러한 목적은

- 조명 시스템이 적어도 실질적으로 서로 평행으로 구성된 적어도 두 개의 발광 패널을 포함하며,
- 상기 각각의 발광 패널의 후방 벽의 서브 표면(sub-surfaces)에 상기 패널 외부로 광을 결합시키는 수단 이 제공되며,
- 상기 서브 표면은 동작시 상기 발광 패널에 평행하게 연장된 투영 구역의 영역 상에 광을 투영하며,
- 상기 투영 구역 내의 투영된 영역들은 적어도 서로 접촉한다는 점에서 성취된다.

본 발명에 따른 조명 시스템에서 다수의 발광 패널을 사용함으로써 발광 패널의 각 후방 벽의 서브 표면이 디스플레이 디바이스를 균일하게 조명하도록 서로 협력한다는 장점을 얻을 수 있다. 서브 표면을 선택하는 것과, 이 서브 표면에 걸쳐 광을 외부로 결합시키는 수단을 분포시키는 것은 동작시에 각 서브 표면에 의해 방사된 광이 (가상)(imaginary) 투영 구역을 균일하게 조명하도록, 이루어진다. 투영 구역이 조명될 디스플레이 디바이스 표면에 대응하기 때문에, 균일하게 조명된 투영 구역은 (이미지) 디스플레이 디바이스의 균일한 조명으로 이끈다.

본 발명에 따른 방법에 의해, 조명 시스템에 의해 방사된 광의 분포의 균일성이 개선된다. 이로써, (이미지) 디스플레이 디바이스를 보다 균일하게 조명할 수 있게 된다.

다중 광 패널을 사용하는 것의 다른 장점은 각 패널의 광 출력 및 광 분포가 개별적으로 영향을 받을 수 있다는 것이다.

공간을 절약하기 위해, 광 패널은 바람직하게는 서로 연결아서 구성된다.

광 소스에 대한 서브 표면의 구성은 광이 발광 패널로부터 방출되는 방식에 영향을 준다. 본 발명에 따른 조명 시스템의 바람직한 실시에는 서브 표면이 광 투과 에지 구역으로부터 떨어져서 위치한다는 특징을 갖는다.

특히 광 소스의 근방에서, 알려진 발광 패널의 광 분포는 충분히 균일하지 않다. 본 발명에 따라, 패널 외부로 광을 결합시키는 서브 표면이 관련 발광 패널과 결합된 광 소스에 인접하거나 또는 근방에 존재하지 않도록 선택된다면, 광 소스의, 패널에 의해 외부로 결합된 광에 대한 영향은 감소된다.

서브 표면의 형상, 서로 간의 위치는 광을 외부로 결합시키는 수단이 서브 표면에 걸쳐 분포되는 방식과 함께, 광이 발광 패널로부터 방출되는 방식에 영향을 준다. 조명 시스템의 바람직한 실시에는 본 발명에 따라 각 서브 표면이 발광 패널의 후방 벽의 거의 절반을 포복하는 단일 표면을 포함하며, 광을 외부로 결합시키는 수단이, 광이 외부로 결합되는 정도가 서브 표면에 걸쳐 실질적으로 일정하도록, 제공된다는 특징을 갖는다.

이러한 바람직한 실시예에서, 조명 시스템은 두 개의 발광 패널을 포함하며, 상기 각 발광 패널은 조명 시스템에 의해 방사된 광의 거의 절반을 감당한다. 광을 외부로 결합시키는 수단은 상기 서브 표면에 걸쳐, 이 서브 표면에 의해 방사된 광이 가상 투영 구역의 대응 부분을 매우 균일하게 조명하도록, 균일하게 분포된다. 서브 표면을 바람직하게는 광 투과 에지 구역으로부터 (최대한) 멀리 떨어져 위치하는 후방 벽의 부분 상에 구성함으로써, 디스플레이 디바이스의 균일한 조명이 성취된다.

광 투과 에지 구역이 패널의 반대측에서 교대로 위치하는 것이 바람직하다. 이로써, 한 발광 패널의 서브 표면은 디스플레이 디바이스의 가령 하부 절반부와 같은 한 절반을 조명하고, 다른 발광 패널의 서브 표면은 디스플레이 디바이스의 가령 상부 절반부와 같은 한 절반을 조명한다. 이는 디스플레이의 두 절반부는 상이한 조명 레벨을 가질 수 있다는 장점을 갖는다. 또한 이는 디스플레이 디바이스의 디스플레이 화면이 공간 순차 동작(spatial sequential operation)에 적합하다는 장점을 갖는다. 다른 실시예에서, 리지(ridge)가 서브 표면 중의 하나 또는 두 서브 표면 모두에 형성되어, 디스플레이 디바이스의 두 절반부 간의 광의 혼합을 방지한다.

다른 실시예에서, 조명 시스템은 세 개의 발광 패널을 포함하며, 각 발광 패널은 대략 광의 1/3을 외부로 결합시킨다.

상술된 바와 같은, 서브 표면에 걸쳐, 광을 외부로 결합시키는 수단을 균일하게 분포시키는 방법 이외에,

다른 실시예에서는, 서브 표면에 대해 상기 수단을 불균일하게 분포시키는 방법도 유리하다. 광을 외부로 결합시키는 수단의 불균일한 분포를 적절하게 선택함으로써, 다양한 서브 표면에 의해 방사된 광이 가장 투영 구역을 매우 균일하게 조명할 수 있다. 이를 위해서, 본 발명에 따른 조명 시스템의 다른 바람직한 실시예는 서브 표면이 발광 패널의 후방 벽의 상당한 부분에 걸쳐 연장되며, 광을 외부로 결합시키는 수단은, 광이 외부로 결합되는 정도가 광 투과 에지 구역과의 거리의 함수로 변화도록, 구성되는 특징을 갖는다.

광을 외부로 결합시키는 수단이 서브 표면에 걸쳐 균일하게 분포되어 있다면, 다양한 서브 표면으로부터 발생한 광 간의, 투영 구역 내의 계면은 발광 패널의 오정렬에 민감하게 된다. 발명자는, 광을 외부로 결합시키는 수단이 서브 표면에 걸쳐 균일하게 분포되어 있지 않으며, 광이 외부로 결합되는 정도가 광 투과 에지 구역과의 거리의 함수로 변한다면, 발광 패널에 의해 광을 외부로 결합시킴으로써 발생하는 가장 투영 구역에 대한 광의 분포는 발광 패널의 경사짐(obliqueness) 또는 발광 패널의 최적치 아닌 정렬에 덜 민감하게 된다는 것을 알았다.

바람직하게는, 상기 수단은 각 발광 패널의 전체 후방 벽에 걸쳐 분포되며, 광이 외부로 결합되는 정도는 광 투과 에지 구역 근방에서는 비교적 작으며, 반대편의 에지 구역의 근방에서는 비교적 크다. 이 실시예에서, 각 발광 패널은 투영 구역의 적어도 실질적으로 전체 표면을 조명하는데 기여하지만, 광 투과 에지 구역 근방에서의 발광 패널의 조명에 대한 기여는 작아, 패널에 의해 외부로 결합된 광에 대한 광 소스의 영향은 무시될 정도로 작게 된다. 이 실시예에서, 발광 패널이 투영 구역의 가장 지점을 조명하는데 기여하는 정도는 실질적으로 투영 구역 내의 상기 가장 공간의 위치에 의존한다.

분포를 특정하게 적합하게 함으로써, 광을 외부로 결합하는 수단은, 광이 외부로 결합되는 정도가 광 투과 에지 구역과의 거리의 함수로 선형으로 변화도록, 구성된다. 다른 바람직한 실시예에서, 수단은 광이 외부로 결합되는 정도가 사인 또는 코사인의 제곱형으로(as a square of a sine or cosine) 변화도록, 구성된다.

본 발명에 따른 조명 시스템의 다른 실시예에서, 발광 패널 중의 하나는 투영 구역의 전체 길이에 걸쳐 연장되지 않는다. 이는 특히 조명 시스템의 두 측면 중의 하나 상에 공간이 부족한 경우에 적합하다. 이는 가령 LCD 디스플레이 장치의 에지에서 전극에 대한 접속 와이어의 방향이 전환되어 조명 시스템을 두르는 경우이다. 접속 와이어는 통상적으로 LCD 디스플레이 장치의 두 연속하는 측면에 위치한다. 이로써, 디스플레이 장치의 두 측면에서 조명 시스템의 광 소스를 위한 충분한 공간이 존재하게 되며, 다른 반대편 측면에서 비교적 작은 공간이 존재하게 된다. 발광 패널 중의 하나의 길이를 줄임으로써, 디스플레이 장치의 후자의 측면에 보다 큰 공간이 생성된다.

바람직하게는, 광 소스는 적어도 5 lm의 광속(a luminous flux)을 갖는 적어도 하나의 발광 다이오드를 포함한다. 그러한 고 출력을 갖는 LED는 LED 파워 패키지로 지칭된다. 이러한 고효율, 고풍력 LED의 사용은 바람직한, 비교적 높은 광 출력을 갖는 LED의 수가 비교적 작을 수 있다는 장점을 갖는다. 이는 제조된 조명 시스템의 조밀도 및 효율을 향상시킨다. LED의 사용의 다른 장점은 비교적 매우 긴 서비스 수명, 비교적 낮은 에너지 비용, LED를 포함하는 조명 시스템의 낮은 유지 비용이다.

LED의 사용은 동적 조명 가능성이 성취된다는 다른 장점을 갖는다. 이를 위해서, 본 발명에 따른 조명 시스템의 바람직한 실시예는 동작시에 광 소스에 의해 방사된 광의 광학적 성질을 측정하는 센서가 광 투과 에지 표면 반대편에 위치한 발광 패널의 에지 구역에 위치한다는 특징을 갖는다. 상이한 타입의 LED가 결합되고/되거나 상이한 색상의 LED가 사용된다면, 가령 바람직한 색 온도의 백색 광을 만들기 위해 바람직한 방식으로 색이 혼합될 수 있다. 또한, 디스플레이 장치의 상태와 상관 없이 색이 변할 수 있다. 이와 달리, 센서가 발광 패널의 상이한 (에지) 구역 상에 제공될 수도 있다.

다른 바람직한 실시예에서, 조명 시스템은 광 소스의 광속을 변화시키는 제어 전자 장치(control electronics)를 포함한다. 적당한 제어 전자 장치는 바람직한 조명 효과를 가져오고 외부로 결합된 광의 균일성이 개선되게 한다. 또한, LED의 적당한 조합으로 백색 광을 얻을 수 있으며, 바람직한 색 온도는 제어 전자 장치에 의해 조절될 수 있다.

조명 시스템의 바람직한 실시예에서, 광 소스는 상이한 발광 파장을 갖는 적어도 두 개의 발광 다이오드를 포함한다. 그러한 다이오드는 사전결정된 파장 범위로 광을 방사한다. LED는 바람직하게는 그 자체로 알려진 적색, 녹색, 청색 LED의 조합이거나 적색, 청색, 녹색, 황색 LED의 조합이다.

본 발명의 이러한 측면 및 다른 측면은 이후에 기술될 실시예를 참조하여 자명하게 설명될 것이다.

도면은 실제 축척대로 도시되지 않는다. 명료성을 위해, 일부 크기는 크게 확대된다. 도면에서, 유사 참조 부호는 유사 부분을 의미한다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명에 따른 조명 시스템의 실시예를 포함하는 디스플레이 장치의 단면도,

도 1b는 도 1a에서 도시된 조명 시스템의 상세한 도면,

도 2는 본 발명에 따른 조명 시스템의 다른 실시예를 포함하는 디스플레이 장치의 다른 실시예의 단면도,

도 3a는 본 발명에 따른 조명 시스템의 다른 실시예의 상세한 도면,

도 3b는 본 발명에 따른 조명 시스템의 또 다른 실시예의 상세한 단면도,

도 4a는 본 발명에 따른 조명 시스템의 다른 실시예의 단면도,

(도 1a 및 1b에서 도시되지 않음). 이러한 광학 시스템은 가령 넓은 광 빔(wide light beam)을 형성하는데 사용될 수 있다.

도 2는 본 발명에 따른 조명 시스템의 다른 실시예를 포함하는 디스플레이 디바이스의 다른 실시예의 단면도이다. 도 1a 및 도 1b와 비교하여, 도 2의 대응 부분은 참조 부호가 100이 더 크다. 조명 시스템은 광 투과 물질로 된 발광 패널(101, 111, 121)을 포함한다. 패널(101, 111, 121)은 전방 벽(102, 112, 122) 및 상기 전방 벽 반대편의 후방 벽(103, 113, 123)을 갖는다. 에지 구역(104, 105, 114, 115, 124, 125)은 전방 벽(102, 112, 122) 및 후방 벽(103, 113, 123) 간에 위치한다. 도 2에서 도시된 실시예에서, 에지 구역(104, 114, 124)은 광 투과 구역이며, 적어도 하나의 광 소스(106, 116, 126)가 상기 에지 구역에 결합된다.

도 2에서 도시된 본 발명에 따른 조명 시스템의 실시예는 세 개의 평행 발광 패널(101, 111, 121)을 포함한다. 각 발광 패널(101, 111, 121)의 후방 벽(103, 113, 123)의 서브 표면(108, 118, 128)에 광을 패널(101, 111, 121) 외부로 결합시키는 수단이 제공된다. 동작 시에, 상기 서브 표면(108, 118, 128)은 발광 패널(101, 111, 121)에 평행인 가상 투영 표면(140)의 영역(109, 119, 129) 상에 광을 투영한다. 패널(101, 111, 121)로부터 발생한 광의 투영은 도 2에서 점선으로 표시되며, 가상 투영 표면(140) 상의 영역(109, 119, 129)은 각기 광호(109, 119, 129)에 의해 표시된다. 도 1a에서, 투영된 구역(109, 119, 129)은 투영 표면(140)에서 작은 중첩을 보인다.

이 실시예에서, 광 소스(106, 116, 126)는 다수의 발광 다이오드(LED)를 포함한다. 도 2에 도시된 실시예에서, LED는 패널(101)의 하부 측면 상에, 패널(111)의 상부 측면 상에, 패널(121)의 하부 측면 상에 제공된다. 광 투과 에지 구역(105, 115, 125)은 패널(101, 111, 121)의 반대편 측면 상에 교대로 위치한다. 이로 인해, LED를 위치시킬 수 있는 가능성이 증가되며, 패널(101, 111, 121)의 열 균형도 바람직하게 된다.

도 2에서, 선택사항적인 확산기(151) 및 반사 확산기(152)가 도시되며, 이러한 확산기는 발광 패널(101, 111, 121)로부터 발생한 광을 추가적으로 혼합시킨다. 도 1a는 또한 LCD 패널(155)을 도시한다. 패널(101, 111, 121), 광 소스(106, 116, 126), 확산기(151), LCD 패널(155) 및 하우징(150)의 조립체는 가령 (비디오) 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 디바이스를 형성한다.

도 2에서, 각 발광 패널(101, 111, 121)에 동작시에 광 소스(106, 116, 126)에 의해 방사된 광의 광학적 성질을 측정하는 센서(110, 120, 130)가 제공된다. 이 센서(110, 120, 130)는 광 소스(106, 116, 126)의 광속을 적당하게 조절하고/하거나 변화시키는 제어 전자 장치(도 2에서는 도시되지 않음)에 접속된다.

도 3a는 본 발명에 따른 조명 시스템의 다른 실시예의 상세한 단면도이다. 도 2에 대해, 도 3a의 대응 부분의 참조 부호는 100이 더 크다. 조명 시스템은 두 개의 평행 발광 패널(201, 211)을 포함하며, 상기 패널은 전방 벽(202, 212) 및 후방 벽(203, 213)을 갖는다. 에지 구역(204, 214)은 광 투과 구역이며, 적어도 하나의 광 소스(206, 216)에 결합된다.

도 3a의 본 발명에 따른 조명 시스템의 실시예에서, 서브 표면(208, 218)은 발광 패널(201, 211)의 전체 후방 벽(203, 213)을 포함한다. 이 도면은 광을 외부로 결합시키는 수단이, 광이 외부로 결합되는 정도가 광 투과 에지 표면(204, 214)과의 거리의 함수로 선형적으로 변하도록 구성됨을 도시한다. 광 소스(206, 216) 근방에서, 외부로 결합된 광의 양은 작으며, 광 투과 에지 구역(204, 214) 반대편에 위치한 에지 구역(205, 215) 근방에서, 외부로 결합된 광의 양은 최대이다. 각 발광 패널 외부로 결합된 광에 의해, 광이 (가상) 투영 표면(도 3a에는 도시되지 않음)에 걸쳐 모든 구역에 분포되며, 발광 패널 당 투영 표면 상의 (가상) 지점의 조명에 대한 기여는 (실질적으로) 위치에 따라 변한다. 이로써, 발광 패널에 의해 광을 외부로 결합시킴으로써 발생하는 투영 표면에 대한 광 분포는 상기 발광 패널의 오정렬에 덜 민감하게 된다.

도 3b는 본 발명에 따른 조명 시스템의 또 다른 실시예의 단면도이다. 도 3a에 대해, 도 3b의 대응 부분의 참조 부호는 100이 더 크다. 조명 시스템은 두 평행 발광 패널(301, 311)을 포함하며, 상기 패널은 전방 벽(302, 312) 및 후방 벽(303, 313)을 갖는다. 에지 구역(304, 314)은 광 투과 구역이며, 적어도 하나의 광 소스(306, 316)에 결합된다.

도 3b의 본 발명에 따른 조명 시스템의 실시예에서, 서브 표면(308, 318)은 발광 패널(301, 311)의 전체 후방 벽(303, 313)을 포함한다. 도면은, 광을 외부로 결합시키는 수단이, 광 투과 에지 구역(304, 314)과의 거리의 함수인 광이 외부로 결합되는 정도가 한 발광 패널에 대해서는 싸인 제곱형으로 변하며, 다른 발광 패널에 대해서는 코사인 제곱형으로 변하도록, 구성됨을 도시한다. 싸인 제곱 및 코사인 제곱의 합이 일정하기 때문에, 투영 표면(도 3b에는 도시되지 않음)에 대한 매우 균일한 광 분포가 성취된다. 또한, 도 3b에서 도시된 실시예에서, 광 소스(306, 316) 근방에서의 외부로 결합된 광의 양은 작으며, 광 투과 에지 표면(304, 314) 반대편에 위치한 에지 표면(305, 315) 근방에서의 발광 패널 외부로 결합된 광의 양은 최대이다. 이로써, 발광 패널에 의해 광을 외부로 결합시킴으로써 발생하는 투영 표면에 걸친 광 분포는 상기 발광 패널의 오정렬에 덜 민감하게 된다.

도 4a는 본 발명에 따른 조명 시스템의 다른 실시예의 단면도이다. 도 1a 및 도 1b에 대해, 도 4a의 대응 부분의 참조 부호는 400이 더 크다. 조명 시스템은 두 평행 발광 패널(401, 411)을 포함하며, 각 패널은 전방 벽(402, 412) 및 상기 전방 벽 반대편의 후방 벽(403, 413)을 갖는다. 에지 표면(404)은 광 투과 표면이며, 적어도 하나의 광 소스(406)가 상기 에지 표면에 결합된다. 이 실시예에서, 광 소스(406, 416)는 다수의 발광 다이오드(LED)를 포함한다. 조명 시스템에 반사 확산기(442)가 제공된다.

각 발광 패널(401, 411)의 후방 벽(403, 413)의 서브 표면(408, 418)에 패널(401, 411) 외부로 광을 결합시키는 수단이 제공된다. 동작 시에, 상기 서브 표면(408, 418)은 발광 패널(401, 411)에 평행인 가상 투영 표면(440)의 영역(409, 419) 상에 광을 투영한다. 패널(401, 411)로부터 발생한 광의 투영은 도 4a에서 점선으로 표시되며, 가상 투영 구역(440) 상의 영역(409, 419)은 각기 광호(409, 419)로 표시된다.

도 4a에서 도시된 실시예에서, 발광 패널(401)은 발광 패널(411)보다 짧다. 이로써, 발광 패널로부터 발생한 광을 혼합하는데 사용되는 부분이 보다 짧아지게 되지만, 조명 시스템 내에 공간이 확보되며, 가령 LCD 디스플레이 디바이스의 에지에서 전극에 대한 접속 와이어가 상기 공간을 통과하여 제공될 수 있다.

도 4b는 본 발명에 따른 조명 시스템의 다른 실시예의 단면도이다. 도 4a에 대해, 도 4b의 대응 부분의 참조 부호는 100이 더 크다. 조명 시스템은 두 평행 발광 패널(501, 511)을 포함하며, 상기 각 패널은 전방 벽(502, 512) 및 상기 전방 벽 반대편의 후방 벽(503, 513)을 갖는다. 이 실시예에서, 에지 구역(504)은 광 투과 구역이 아니지만 이 구역에 반사 코팅부가 제공된다. 한편, 패널의 후방 벽(503)의 일부가 광 투과 구역이며 이 구역에 적어도 하나의 광 소스(506)가 결합되며, 상기 광 소스는 일 실시예에서는 발광 패널(501)의 세로 축에 직각으로 구성된다. 광 소스(506, 516)는 이 실시예에서 다수의 발광 다이오드(LED)를 포함한다. 조명 시스템에 반사 확산기(542)가 제공된다.

각 발광 패널(501, 511)의 후방 벽(503, 513)의 서브 표면(508, 518)에 패널(501, 511)의 외부로 광을 결합시키는 수단이 제공된다. 동작 시에, 상기 서브 표면(508, 518)은 발광 패널(501, 511)에 평행인 가상 투영 표면(540)의 영역(509, 519) 상에 광을 투영한다.

도 5a에서 도시된 실시예에서, 발광 패널(501)은 발광 패널(511)보다 짧다. 이로써, 발광 패널로부터 발생한 광을 혼합하는데 사용되는 부분이 보다 짧아지게 되지만, 조명 시스템 내에 공간이 확보되어, 가령 LCD 디스플레이 디바이스의 에지에서 전극에 대한 접속 와이어가 상기 공간을 통과하여 제공될 수 있다. 또한, 광 소스(506)가 발광 패널(501)의 세로 축에 대해 직각으로 구성되며, 보다 공간을 절약할 수 있다. 다른 실시예에서, 광 소스(516)도 발광 패널(511)의 세로 축에 대해 직각으로 구성된다.

본 발명의 범위 내에서 많은 변경이 본 기술의 당업자에게 가능하다.

본 발명의 범위는 상술된 실시예로만 한정되는 것이 아니다. 본 발명은 신규한 특성 및 이런 특성들의 조합으로 구현된다. 청구항에서의 참조 부호는 본 발명의 범위를 한정하지 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

디스플레이 디바이스를 조명하는 조명 시스템에 있어서,

상기 조명 시스템에

전방 벽(2, 12) 및 상기 전방 벽 반대편에 위치한 후방 벽(3, 13) 및 상기 전방 벽(2, 12) 및 상기 후방 벽(3, 13) 간의 에지 구역(4, 5; 14, 15)을 포함하는 발광 패널(1, 11)—상기 패널(1, 11)의 에지 구역 중 적어도 하나(4, 14)는 광 투과 구역임—과,

상기 광 투과 에지 구역(4, 14)에 결합된 적어도 하나의 광 소스(6, 6', 6'', ..., 16, 16', 16'', ...)가 제공되며,

동작 시에, 상기 광 소스(6, 6', 6'', ..., 16, 16', 16'', ...)로부터 발생한 광은 상기 광 투과 에지 구역(4, 14) 상에 입사되어 상기 패널(1, 11) 내로 확산되며,

상기 조명 시스템은 서로 적어도 실질적으로 평행인 적어도 두 개의 발광 패널(1, 11)을 포함하며,

상기 각 발광 패널(1, 11)의 후방 벽(3, 13)의 서브 표면(sub-surfaces)(8, 18)에 상기 패널(1, 11) 외부로 광을 결합시키는 수단이 제공되며,

상기 서브 표면(8, 18)은, 동작 시에, 상기 발광 패널(1, 11)에 평행하게 연장된 투영 구역(40)의 영역(9, 19) 상에 광을 투영하며,

상기 투영 구역(40) 내의 투영된 영역(9, 19)은 적어도 서로 접촉하는 것을 특징으로 하는

조명 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 서브 표면(8, 18)은 상기 광 투과 에지 구역(4, 14)으로부터 떨어져서 위치하는 것을 특징으로 하는 조명 시스템.

청구항 3

제 1 항 또는 2 항에 있어서,

상기 각 서브 표면(8, 18)은 상기 발광 패널(1, 11)의 상기 후방 벽(3, 13)의 대략 절반을 피복하는 단일 표면을 포함하며,

광을 외부로 결합시키는 상기 수단은, 광이 외부로 결합되는 정도가 상기 서브 표면(8, 18)에 걸쳐 실질적으로 일정하도록, 제공되는 것을 특징으로 하는

조명 시스템.

청구항 4

제 1 항 또는 2 항에 있어서,

상기 광 투과 에지 구역(4,14)은 상기 패널(1,11)의 반대 측면에서 교대로 위치하는 것을 특징으로 하는 조명 시스템.

청구항 5

제 1 항 또는 2 항에 있어서,

상기 서브 표면(208,218;308,318)은 상기 발광 패널(201,211;301,311)의 후방 벽(203,213;303,313)의 상당한 부분에 걸쳐 연장되며,

광을 외부로 결합시키는 상기 수단은, 광이 외부로 결합되는 정도가 상기 광 투과 에지 구역(204,214;304,314)과의 거리의 함수로 변하도록, 구성되는 것을 특징으로 하는

조명 시스템.

청구항 6

제 1 항 또는 2 항에 있어서,

상기 발광 패널 중의 하나(401)는 상기 투영 구역(440)의 전체 길이에 걸쳐서는 연장되지 않는 것을 특징으로 하는

조명 시스템.

청구항 7

제 1 항 또는 2 항에 있어서,

상기 광 소스는 적어도 5 lm의 광속(a luminous flux)을 갖는 적어도 하나의 발광 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는

조명 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 발광 다이오드는 인쇄 회로 기판(PCB) 상에 실장되는 것을 특징으로 하는

조명 시스템.

청구항 9

제 1 항 또는 2 항에 있어서,

상기 광 소스는 상이한 발광 파장을 갖는 적어도 두 개의 발광 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는

조명 시스템.

청구항 10

제 1 항 또는 2 항에 있어서,

동작 시에 상기 광 소스(6,6',6'',...,16,16',16'',...)에 의해 방사된 광의 광학적 성질을 측정하는 센서(10,20)는 상기 광 투과 에지 구역(4,14) 반대편에 위치하는 상기 발광 패널(1,11)의 에지 구역(5,15)에 위치하는 것을 특징으로 하는

조명 시스템.

청구항 11

제 1 항 또는 2 항에 있어서,

상기 조명 시스템은 상기 광 소스(6,6',6'',...,16,16',16'',...)의 광속을 변화시키는 제어 전자 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는

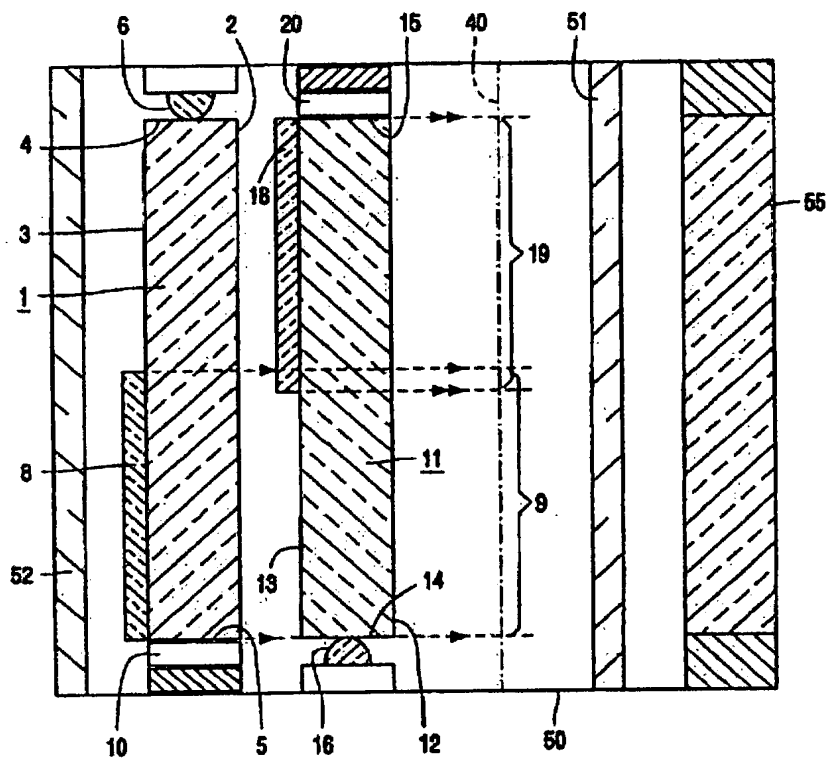
조명 시스템.

청구항 12

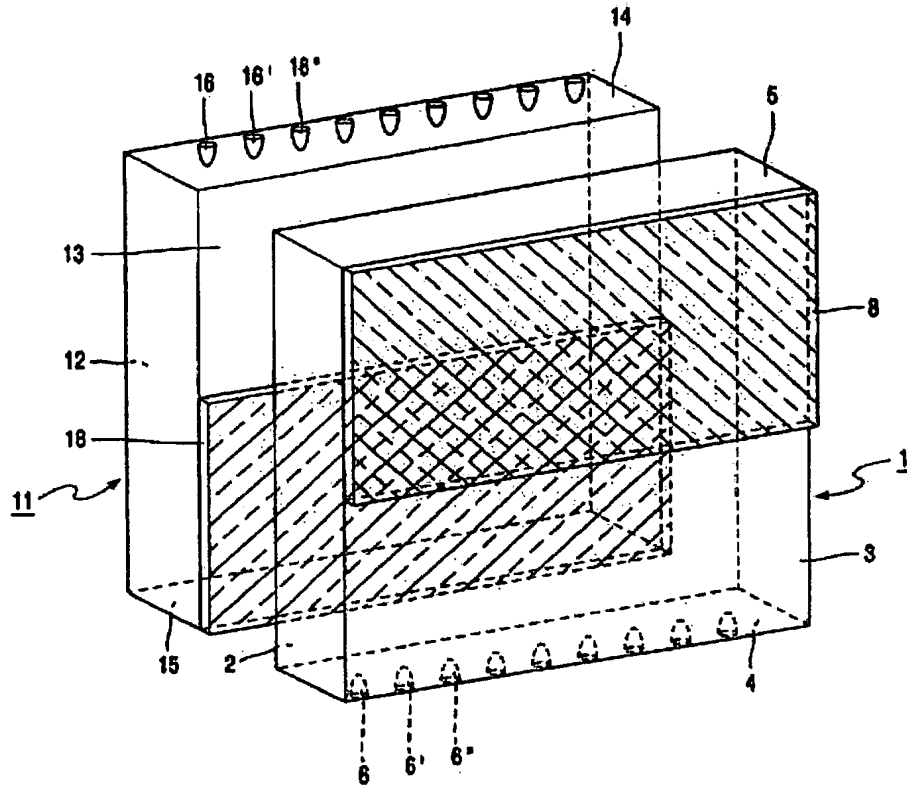
제 1 항 또는 2 항에 따른 조명 시스템을 포함하는 디스플레이 디바이스.

LD

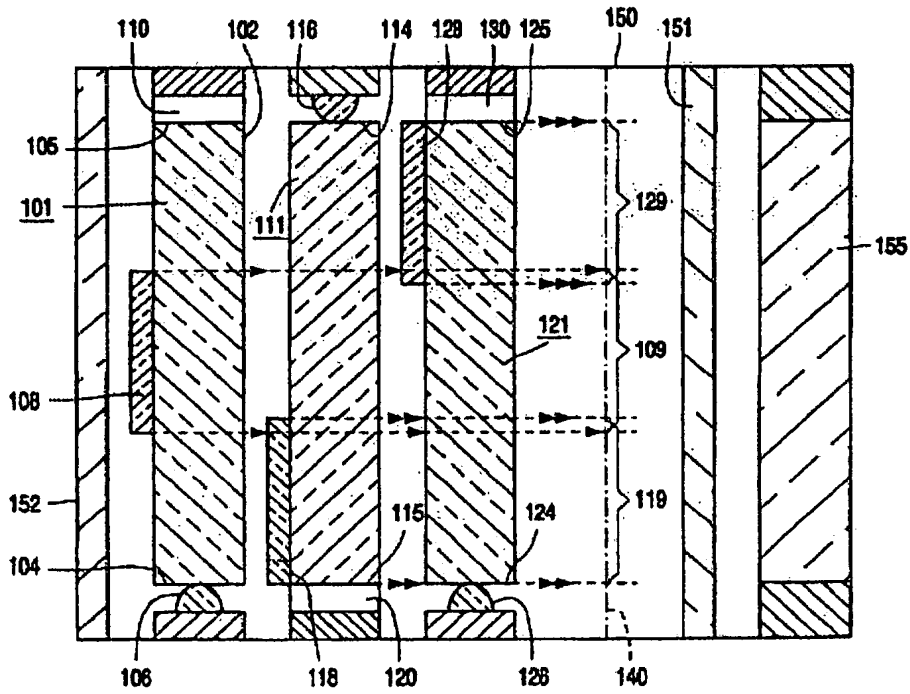
도표 18



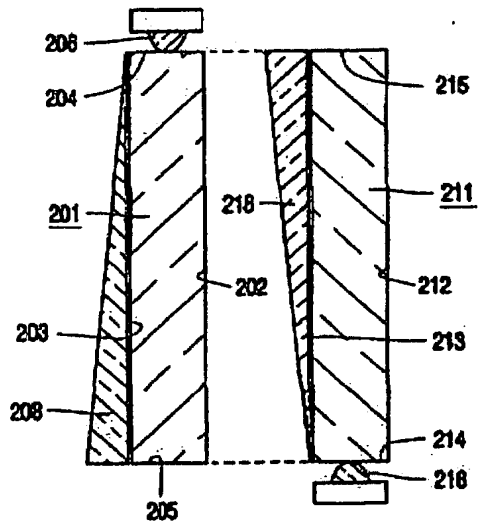
도 1b



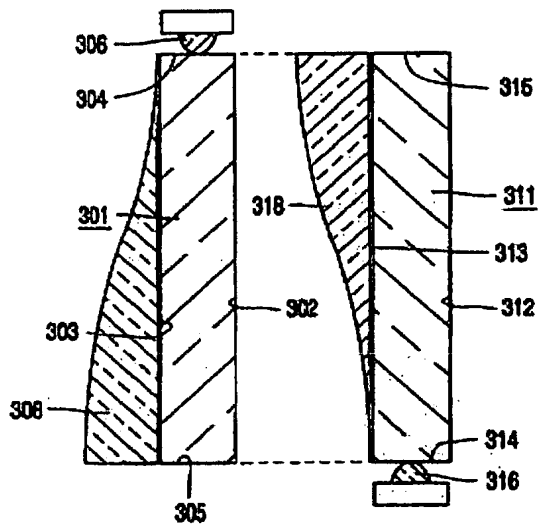
도 2



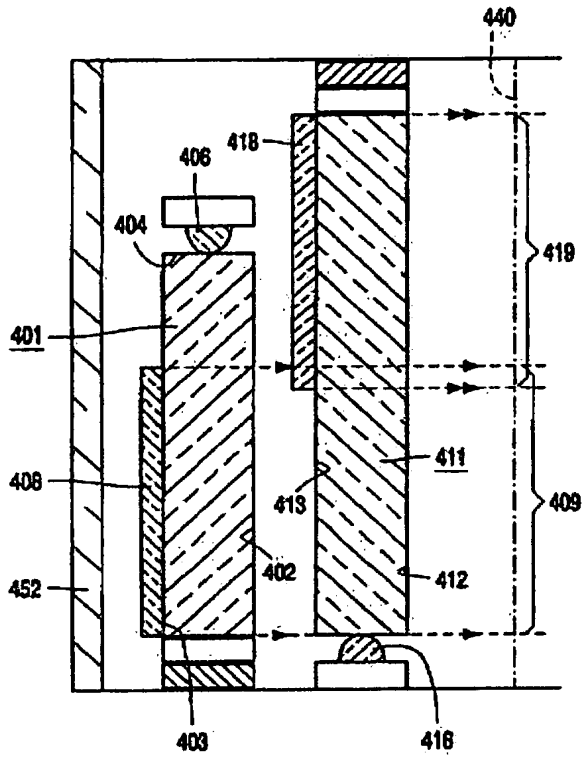
도 3a



도 3b



도면4a



도면4b

